



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07203456 A**

(43) Date of publication of application: 04 . 08 . 95

(51) Int. Cl. **H04N 7/32**
H04N 5/92
H04N 7/24

(21) Application number: **05337777**

(22) Date of filing: 28 . 12 . 93

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **YAMANE YASUHIKO**

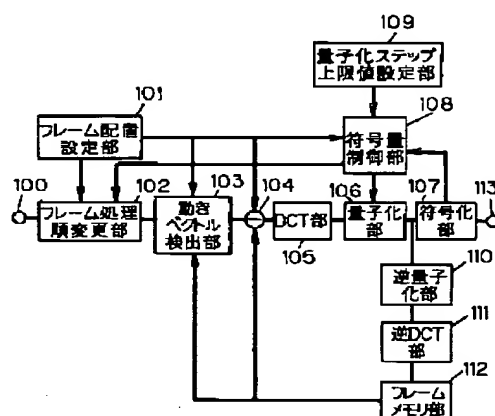
(54) CODER, DECODER AND VIDEO RECORDING DEVICE

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To suppress image quality deterioration in space by setting an upper limit of a quantization step to obtain the image quality allowable visually so as to suppress the step to be less than the upper limit.

CONSTITUTION: A quantization step upper limit setting section 109 is used to set an upper limit of a quantization step so as to obtain image quality allowed visually through quantization to a frame arrangement setting section 101. At first a 0-th frame is inputted to a video input section 100 and it is fed to a DCT section 105 applying orthogonal transformation to a difference between a processing object frame and a prediction frame by using a frame processing order revision section. Thus, a DCT section 105 transforms the frequency area for each block, and a quantization section 106 adds weighting for each frequency band to implement quantization and a quantized coefficient is subject to entropy coding by a coding section 107 and the result is outputted from a coding data output section 113. When a quantization step from the coding section 107 exceeds an upper limit, the quantization step set to a setting section 109 is executed.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-203456

(43)公開日 平成7年(1995)8月4日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/32

5/92

7/24

H 0 4 N 7/ 137

Z

5/ 92

H

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-337777

(22)出願日 平成5年(1993)12月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 山根 靖彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

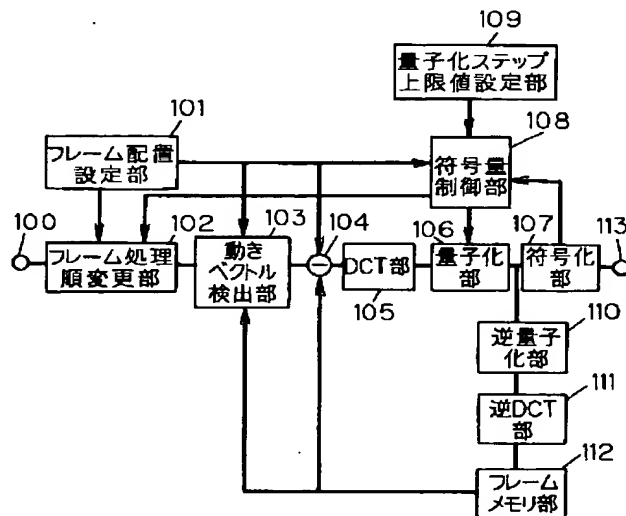
(54)【発明の名称】 符号化装置と復号化装置と映像記録装置

(57)【要約】

【目的】 符号化による著しい画質劣化を抑えることができる、符号化装置を提供する。

【構成】 量子化ステップの上限値を設定する量子化ステップ上限値設定部109と、前記設定された量子化ステップ上限値と、送信バッファ中の未送信符号量により量子化ステップを算出する量子化部106とを有し、送信バッファがオーバーフローする場合、次の処理フレームを間引くように制御する。

【効果】 設定された量子化ステップの上限値以下に、量子化ステップを抑えることで、空間上の画質劣化を抑えることができるとともに、送信バッファがオーバーフローする場合は、次の処理フレームを間引くことでバッファのオーバーフローを回避することができ、視覚特性上劣化の目だつ空間上の劣化を抑えた符号化装置を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像を、フレーム内処理で符号化するフレーム内符号化と、以前のフレームを予測フレームとするフレーム間符号化と、前後のフレームおよび前後のフレームから生成する補間フレームを予測フレームとするフレーム補間符号化を組み合わせる符号化方式において、前記各フレームを少なくとも 1 つ以上の複数の処理ブロックに分割し、前記各処理ブロック毎の動画像データに対し、送信バッファ中の未送信符号量により量子化ステップを制御する符号化装置であって、量子化ステップの上限値を設定する手段と、前記設定された量子化ステップ上限値と、送信バッファ中の未送信符号量により量子化ステップを算出する手段と、前記送信バッファがオーバーフローする場合、次の処理フレームを間引くよう制御する手段を有することを特徴とする符号化装置。

【請求項 2】 間引きフレームの直前の処理フレームに、間引きフレームがあることを示す情報を付加するとともに、間引きフレームのヘッダ情報として前記フレーム群内における表示順を示す情報と、前記フレームが間引きフレームであることを示す情報を付加することを特徴とする請求項 1 記載の符号化装置。

【請求項 3】 再生時に次の処理フレームが間引きフレームであることを示す付加情報を検出すれば、受信バッファからの符号データの読みだし速度を落とすように制御するとともに、間引きフレームにおけるフレーム群における表示順を示す情報と、前記フレームが間引きフレームであることを示す情報により、再生表示時には、表示順において間引いたフレームの直前のフレームを再表示するよう制御する、もしくは前後の表示フレームから補間表示するよう制御することを特徴とする復号化装置。

【請求項 4】 記録媒体の記録可能容量情報と、記憶する映像の総時間情報により前記映像の記録レートを算出する手段と、前記算出した記録レート以下に前記映像を圧縮する符号化手段とを有し、前記記録媒体の記録可能容量以下に、指定した時間分の映像を記録することを特徴とする映像記録装置。

【請求項 5】 記録媒体の記録可能容量情報と、記録する映像の総時間情報とにより前記映像の記録レートを算出する記録レート算出手段と、入力映像に対し、フレーム間引きを行い、被符号化映像を出力するフレームレート変換手段と、前記記録レート算出手段より算出された記録レートに基づいて、前記被符号化映像のフレームレートを決定するフレームレート算出手段と、前記算出された記録レートで前記被符号化映像を符号化する符号化手段とを有し、前記算出された記録レートが入力映像のピクセルレートに比較して一定値より小さい場合、前記フレームレート変換手段は、前記フレームレート算出手段により算出されたフレームレートに基づいてフレーム間引き処理を行

うことを特徴とする映像記録装置。

【請求項 6】 記録媒体の記録可能容量情報と、記録する映像の総時間情報とにより前記映像の記録レートを算出する記録レート算出手段と、入力映像に対し、フレーム内画素間引きを行い、被符号化映像を出力するピクセルレート変換手段と、前記記録レート算出手段より算出された記録レートに基づいて、前記被符号化映像のフレーム内ピクセルレートを決定するフレーム内ピクセルレート算出手段と、前記算出された記録レートで前記被符号化映像を符号化する符号化手段とを有し、前記算出された記録レートが入力映像のピクセルレートに比較して一定値より小さい場合、前記ピクセルレート変換手段は、前記フレーム内ピクセルレート算出手段により算出されたフレーム内ピクセルレートに基づいてフレーム内画素の間引き処理を行うことを特徴とする映像記録装置。

【請求項 7】 記録媒体の記録可能容量情報と、記録する映像の総時間情報とにより前記映像の記録レートを算出する記録レート算出手段と、入力映像に対し、フレーム間引きおよびフレーム内画素間引きを行い、被符号化映像を出力するフレームおよびピクセルレート変換手段と、前記記録レート算出手段より算出された記録レートに基づいて、前記被符号化映像のフレームレートおよびピクセルレートを決定するフレームおよびピクセルレート算出手段と、前記算出された記録レートで前記被符号化映像を符号化する符号化手段とを有し、前記算出された記録レートが入力映像のピクセルレートに比較して一定値より小さい場合、前記フレームおよびピクセルレート変換手段は、前記フレームおよびピクセルレート算出手段により算出されたフレームレートおよびフレーム内ピクセルレートに基づいてフレーム間引きおよびフレーム内画素の間引き処理を行うことを特徴とする映像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動画像符号化記録再生装置に好適な動画像符号化を行なう符号化装置と復号化装置、およびその符号化方式を適用した映像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 動画像の符号化方式として、時間軸方向の相関を利用して圧縮する方法が知られている。符号化方法としては、フレーム内、およびフレーム間の相関を利用する方法である。フレーム間相関を利用する符号化はフレーム内符号化に比べ、一般に圧縮率を高めることができるが、エラー等が発生した場合、時間軸方向に伝搬するため、所定周期でフレーム内符号化を行うリフレッシュが必要となる。

【0003】 図 2 に時間軸方向の相関を利用して動画を圧縮する方式における、予測フレームと処理対象フレーム

ムの関係を示す。図2において、Iはフレーム内符号化処理フレーム、Pは以前のフレームを予測フレームとするフレーム間符号化処理フレーム、Bは前後のフレームおよび前後のフレームから生成される補間フレームを予測フレームとするフレーム補間符号化処理フレームを表す。Iはフレーム内の相関のみを利用して圧縮するフレームであり以降のP、Bフレーム処理の際、予測フレームとして用いられる。

【0004】Pフレームは以前のIフレーム、もしくは以前のPフレームを予測フレームとして参照する。Bフレームは前後のI、Pフレームと前記I、Pフレームから生成した補間画像を予測フレームとして参照する。また、数字は同シーケンスにおける表示順を表しており、例えば、P-3はフレーム間符号化処理フレームであり、表示順は3番目であることを示す。

【0005】図3は、図2の各フレームを処理順に並び替えた様子である。符号化処理としてはまず、I-0フレームをフレーム内符号化する。次に既処理されたI-0フレームを予測フレームとしてP-3フレームをフレーム間符号化する。次に既処理されたI-0フレーム、P-3フレームおよびI-0とP-3フレームより生成される補間画像を予測フレームとしてB-1フレーム、B-2フレームをフレーム補間符号化する。次に、既処理されたP-3フレームを予測フレームとしてP-6フレームをフレーム間符号化する。次に、既処理されたP-3フレーム、P-6フレームおよびP-3とP-6フレームより生成される補間画像を予測フレームとしてB-4フレーム、B-5フレームをフレーム補間符号化する。このように処理される符号化の種類によって各フレームの処理順が決まる。

【0006】図4は、図3の順に各フレームを符号化した際の、各フレームの発生符号量の概要を示す。図4のように一般に、各フレームで同等の画質を得る場合、各フレームの符号量は、Bフレーム、Pフレーム、Iフレームの順に多くなる。

【0007】また、動画を扱うシステムの場合、記録媒体のデータ転送レート以下に符号化データの圧縮率（レート）を抑えなければならない。この場合、出力段にバッファを設け、前記バッファ内の未送信符号量によって量子化ステップを制御し、符号量を制御することが行われる。また、各フレームにおける符号化方法の種類によって、容量の異なる仮想的なバッファを想定し、前記仮想バッファにより符号量を制御する。これは、図4に示すように、一般的に同等の画質を得る場合、Bフレーム、Pフレーム、Iフレームの順に発生符号量が多くなるので、このことを利用し、各フレームの処理の種類毎に仮想バッファ容量を変化させ、全体として、バッファがオーバーフローもしくはアンダーフローしないように制御する方法である。

【0008】図20に従来の動画符号化装置のブロック

図を示す。図20において、2000は画像入力部、2001は、フレーム内処理で符号化するフレーム内符号化処理フレームと、以前のフレームを予測フレームとするフレーム間符号化処理フレームと、前後のフレームおよび前後のフレームから生成される補間フレームを予測フレームとするフレーム補間符号化処理フレームの配置を設定するフレーム配置設定部、2002はフレーム配置設定部2001で設定した、フレーム配置情報に従って、処理するフレーム順を変更するフレーム処理順変更部、2003は処理対象フレームと、前記処理対象フレームが予測フレームとする、既処理されたフレームとの動きベクトルをブロック単位で検出する動きベクトル検出部、2004は処理対象フレームと予測フレームとのブロック毎の差分値を求める減算部、2005は前記差分値に対し直交変換の1つであるDCTを施すDCT部、2006はDCT部2005で得られた変換係数を量子化する量子化部、2007は量子化部2006で量子化された係数を符号化する（例えばハフマン符号化）符号化部、2008はフレーム配置設定部2001に設定されている各フレームの符号化方法と、符号化部2007からの発生符号量により量子化ステップを制御する符号量制御部、2009は逆量子化部、2010は逆DCT部、2011は既処理されたフレームを一時記憶するフレームメモリ部、2012は符号化データ出力部である。

【0009】以下、図2に示すフレーム配置で符号化する場合の、図20の詳細な動作について説明する。まず、フレーム処理順変更部2002は、I-0フレームをDCT部2005に送る。ここで、I-0フレームはフレーム内符号化であるので、動きベクトル検出部2003、減算部2004は処理を行わず、DCT部2005で、ブロック毎（例えば8×8）にDCT処理を行い周波数領域に変換する。量子化部2006では、図21に示すような、周波数帯域毎に重み付けをした量子化テーブルを用い、量子化を行う。一般に、画像は隣接する画素間の相関が強いので、エネルギーは低周波成分に集中する。

【0010】従って、図21に示すように、低周波成分は量子化ステップを小さく、高周波成分は量子化ステップを大きくするような重み付けがされる。量子化された係数は、符号化部2007でエントロピー符号化され、符号データ出力部2012より出力される。また、符号量制御部2008では、フレーム内符号化であるという情報と、符号化部2007の発生符号量により、量子化ステップを制御し、量子化部2006に与える。量子化部2006では、図21の量子化テーブルと、符号量制御部2008より与えられる量子化ステップにより、新たな量子化ステップを算出し、ブロック毎に量子化を行う。図22に、符号量制御部2008から出力される量子化ステップが”2”の場合、量子化部2006で新た

10

20

30

40

50

に算出される量子化テーブルを示す。

【0011】また、量子化部2006で量子化された、各ブロックの係数は、逆量子化部2009で逆量子化、逆DCT部2010で逆DCT処理され、フレームメモリ部2011に一時記憶される。前記フレームは、以降の処理において、予測フレームとして参照される。

【0012】次に、フレーム処理順変更部2002によって、P-3フレームが読みだされる。P-3フレームは、I-0フレームを予測フレームとするフレーム間符号化フレームであるので、フレームメモリ部2011より、I-0フレームを読みだし、P-3フレームとの間で、ブロック単位（例えば16×16）に動きベクトルを検出する。減算部2004では、ブロック毎に算出された動きベクトルを用い、前記ブロック間の差分値を算出する。DCT部2005では、各ブロック毎にDCTを施し、符号化部2007でエントロピー符号化をおこなう。符号量制御部2008では、フレーム間符号化であるという情報と、符号化部2007の発生符号量により量子化ステップを制御し、量子化部2006に与える。

【0013】また、量子化部2006で量子化された、各ブロックの係数は、逆量子化部2009で逆量子化、逆DCT部2010で逆DCT処理され、前I-0フレームとの動きベクトル情報を参照し、ブロック単位に加算され、フレームメモリ部2011に一時記憶される。前記フレームは、以降の処理において、予測フレームとして参照される。このように、フレーム配置設定部2001の情報に従って符号化する。

【0014】また、映像は複数のシーンから構成されているが、各シーンにおいて、映像の有する情報量はさまざまである。一般に、動きが少なく、全体的にフラットな映像程、低いレートで圧縮できる。図5、図6、図7、図8に動きが少なく、かつ低周波成分の多いシーンから、動きが激しくかつ高周波成分の多いシーンへ変わる際の各フレームの平均量子化ステップおよび転送バッファ中のデータの変動を示す。図5に処理フレームのアロケーションを示す。

【0015】図5において、第0フレームから第8フレーム目までが、動きが少なく、かつ低周波成分の多いシーンであり、第9フレーム以降が動きが激しくかつ高周波成分の多いシーンである。図6に図5の各フレームを処理順に並べた様子を示す。図7に図6の処理順に各フレームを処理した際の平均量子化ステップを示す。図7のように、動きの少なくかつ低周波成分の多いシーンでは平均量子化ステップは低く抑えられているが、動きが激しくかつ高周波成分も多いシーンでは各フレームの平均量子化ステップは大きくなる。

【0016】B-7、B-8フレームの平均量子化ステップが動きの少なくかつ低周波成分の多いシーンであるにもかかわらず大きいのは、I-9フレームの処理にお

いて送信バッファ中の未送信データ量増加したため、量子化ステップが大きくなっている。図8に図6の処理順に各フレームを処理した際の、送信バッファ中の未転送データ量を示す。図8に示すように送信バッファがオーバーフローおよびアンダーフローしないように、量子化ステップを制御することで固定レートの符号化を行う。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の符号化装置では、以下に示す問題点を有していた。

10 (1) 符号量の上限は、記録媒体のデータ転送レートに依存するので、動きが激しいシーンでは、符号化データの圧縮率（レート）を抑える（発生符号量の増大を防ぐ）ために、符号量制御部2008では量子化ステップ幅を大きくする制御がおこなわれる。しかし、量子化ステップ幅を大きくしすぎると、画質の低下を招いてしまう。

20 (2) 記録媒体に映像を記録する際、記録可能容量に対して記録可能時間が一意に決められていたもので、記録可能時間に対して、記録対象映像の時間が少しでも大きい場合、記録不可能とされるか、もしくは記録しても記録対象映像の一部が記録されない。

【0018】本発明はかかる点に鑑み、(1) 映像の種類により圧縮後の映像が視覚上著しく劣化すると思われる場合、画質劣化を抑えることができ、(2) 記録可能容量内に記録対象映像を記録することができる動画記録装置を提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達するため、本発明の符号化装置は、視覚上許容できる画質を得ることができる量子化ステップの上限値を設定する手段と、前記設定された量子化ステップ上限値と、送信バッファ中の未送信符号量により量子化ステップを算出する手段と、前記送信バッファがオーバーフローする場合、次の処理フレームを間引くよう制御する手段とを有する構成である。

【0020】また、間引きフレームの直前の処理フレームに、間引きフレームがあることを示す情報を付加するとともに、間引きフレームのヘッダ情報として前記フレーム群内における表示順を示す情報と、前記フレームが間引きフレームであることを示す情報を付加する構成である。

【0021】本発明の復号化装置は、再生時に次の処理フレームが間引きフレームであることを示す付加情報を検出すれば、受信バッファからの符号データの読みだし速度を落とすように制御するとともに、間引きフレームの前記フレーム群内における表示順を示す情報と、前記フレームが間引きフレームであることを示す情報により、再生表示時には、表示順において間引いたフレームの直前のフレームを再表示するよう制御する、もしくは前後の表示フレームから補間再生するよう制御する構成

である。

【0022】本発明の第1の映像記録装置は、記録媒体の記録可能容量情報と、記憶する映像の総時間情報により前記映像の記録レートを算出する手段と、前記算出した記録レート以下に前記映像を圧縮する符号化手段とを有し、前記記録媒体の記録可能容量以下に、指定した時間分の映像を記録する構成である。

【0023】また、本発明の第2の映像記録装置は、記録媒体の記録可能容量情報と、記録する映像の総時間情報とにより前記映像の記録レートを算出する記録レート算出手段と、入力映像に対し、フレーム間引きを行い、被符号化映像を出力するフレームレート変換手段と、前記記録レート算出手段より算出された記録レートに基づいて、前記被符号化映像のフレームレートを決定するフレームレート算出手段と、前記算出された記録レートで前記被符号化映像を符号化する符号化手段とを有し、前記算出された記録レートが入力映像のピクセルレートに比較して一定値より小さい場合、前記フレームレート変換手段は、前記フレームレート算出手段により算出されたフレームレートに基づいてフレーム間引き処理を行う構成である。

【0024】また、本発明の第3の映像記録装置は、記録媒体の記録可能容量情報と、記録する映像の総時間情報とにより前記映像の記録レートを算出する記録レート算出手段と、入力映像に対し、フレーム内画素間引きを行い、被符号化映像を出力するピクセルレート変換手段と、前記記録レート算出手段より算出された記録レートに基づいて、前記被符号化映像のフレーム内ピクセルレートを決定するフレーム内ピクセルレート算出手段と、前記算出された記録レートで前記被符号化映像を符号化する符号化手段とを有し、前記算出された記録レートが入力映像のピクセルレートに比較して一定値より小さい場合、前記ピクセルレート変換手段は、前記フレーム内ピクセルレート算出手段により算出されたフレーム内ピクセルレートに基づいてフレーム内画素の間引き処理を行う構成である。

【0025】また、本発明の第4の映像記録装置は、記録媒体の記録可能容量情報と、記録する映像の総時間情報とにより前記映像の記録レートを算出する記録レート算出手段と、入力映像に対し、フレーム間引きおよびフレーム内画素間引きを行い、被符号化映像を出力するフレームおよびピクセルレート変換手段と、前記記録レート算出手段より算出された記録レートに基づいて、前記被符号化映像のフレームレートおよびフレーム内ピクセルレートを決定するフレームおよびピクセルレート算出手段と、前記算出された記録レートで前記被符号化映像を符号化する符号化手段とを有し、前記算出された記録レートが入力映像のピクセルレートに比較して一定値より小さい場合、前記フレームおよびピクセルレート変換手段は、前記フレームおよびピクセルレート算出手段に

より算出されたフレームレートおよびフレーム内ピクセルレートに基づいてフレーム間引きおよびフレーム内画素の間引き処理を行う構成である。

【0026】

【作用】上記した構成により、本発明の符号化装置は、視覚上許容できる画質を得ることができる量子化ステップの上限値を設定し、前記上限値以下に、量子化ステップを抑えることで、空間上の画質劣化を抑え、送信バッファがオーバーフローする場合は、次の処理フレームを間引くことでバッファのオーバーフローを回避する。

【0027】本発明の第1、第2の映像記録装置は、再生時に次の処理フレームが間引きフレームであることを示す付加情報を検出すれば、受信バッファからの符号データの読みだし速度を落とすように制御するとともに、間引きフレームの前記フレーム群内における表示順を示す情報と、前記フレームが間引きフレームであることを示す情報により、再生表示時には、表示順において間引いたフレームの直前のフレームを再表示するよう制御することで、受信バッファのアンダーフローを回避できるとともに、容易に間引きフレームの補間再生を実現する。

【0028】本発明の第1の映像記録装置は、記録媒体の記録可能容量内に、指定した時間分の映像を記録することができ、時間による管理が行える。

【0029】本発明の第2の映像記録装置は、符号化により記録映像が著しく劣化する場合、入力映像のフレームレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記録媒体の記録可能容量内に、記録することができる。

【0030】本発明の第3の映像記録装置は、符号化により記録映像が著しく劣化する場合、入力映像のフレーム内のピクセルレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記録媒体の記録可能容量内に、記録することができる。

【0031】本発明の第4の映像記録装置は、符号化により記録映像が著しく劣化する場合、入力映像のフレームレートおよびフレーム内のピクセルレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記録媒体の記録可能容量内に、記録することができる。

【0032】

【実施例】以下本発明の一実施例の符号化装置について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例における符号化装置のブロック図を示すものである。

【0033】図1において、100は画像入力部、101はフレーム内処理で符号化するフレーム内符号化処理フレームと、以前のフレームを予測フレームとするフレーム間符号化処理フレームと、前後のフレームおよび前後のフレームから生成される補間フレームを予測フレームとするフレーム補間符号化処理フレームの配置を設定

10

20

30

40

50

するフレーム配置設定部、102はフレーム配置設定部101のフレーム配置情報に従って、処理するフレーム順を変更するフレーム処理順変更部、103は処理対象フレームと、前記処理対象フレームが予測フレームとする、既処理されたフレームとの動きベクトルをブロック単位で検出する動きベクトル検出部である。

【0034】104は処理対象フレームと予測フレームとのブロック毎の差分値を求める減算部、105は前記差分値に対し直交変換の1つであるDCTを施すDCT部、106はDCT部105で得られた変換係数を量子化する量子化部、107は量子化部106で量子化された係数を符号化する（例えばハフマン符号化）符号化部、109は量子化ステップの上限値を設定する量子化ステップ上限値設定部である。

【0035】108はフレーム配置設定部101に設定されている各フレームの符号化方法と、符号化部107からの発生符号量により、量子化ステップ上限値設定部109に設定された量子化ステップを上限値として、量子化ステップを制御する符号量制御部、110は逆量子化部、111は逆DCT部、112は既処理されたフレームを一時記憶するフレームメモリ部、113は符号化データ出力部である。

【0036】以下、図5、図7、図9、図11、図12を用いて図1のブロックの動作を詳細に説明する。まず、フレーム配置設定部101に、図5に示す各フレームの符号化処理タイプを、量子化により視覚上許容できる画質を得ることができる量子化ステップの上限値を量子化ステップ上限値設定部109に設定する。この設定値は、ある程度の経験値から設定されるものである。

【0037】映像入力部100よりまず、第0フレームが入力される。第0フレームはフレーム内符号化処理フレームであるので、フレーム処理順変更部102は、I-0フレームをDCT部105に送る。ここで、I-0フレームはフレーム内符号化であるので、動きベクトル検出部103、減算部104は処理を行わず、DCT部105で、ブロック毎（例えば 8×8 ）にDCT処理を行い周波数領域に変換する。

【0038】量子化部106では、図21に示すような、周波数帯域毎に重み付けをした量子化テーブルを用い、量子化を行う。一般に、画像は隣接する画素間の相関が強いので、エネルギーは低周波成分に集中する。従って、図21に示すように、低周波成分は量子化ステップを小さく、高周波成分は量子化ステップを大きくするような重み付けがされる。

【0039】量子化された係数は、符号化部107でエントロピー符号化され、符号データ出力部113より出力される。また、符号量制御部108では、フレーム内符号化であるという情報と、符号化部107の発生符号量と量子化ステップ上限値設定部109に設定された、量子化ステップ上限値により、量子化ステップを制御

し、量子化部106に与える。

【0040】符号化部107の発生符号量により算出される量子化ステップが量子化ステップ上限値を越える場合は、量子化ステップ上限値109に設定してある量子化ステップとする。量子化部106では、図21の量子化テーブルと、符号量制御部108より与えられる量子化ステップにより、新たな量子化ステップを算出し、ブロック毎に量子化を行う。

【0041】図22に、符号量制御部108から出力される量子化ステップが“2”の場合、量子化部106で新たに算出される量子化テーブルを示す。また、図11に各フレームの平均量子化ステップを、図12に送信バッファ内の未送信データ量を示す。図11、図12に示すように、I-0フレームの場合、平均量子化ステップが量子化ステップ上限値設定部109に設定された上限値以下でかつ、送信バッファがオーバーフローおよびアンダーフローしないように制御される。

【0042】また、量子化部106で量子化された、各ブロックの係数は、逆量子化部110で逆量子化、逆DCT部111で逆DCT処理され、フレームメモリ部112に一時記憶される。記憶されたフレームは、以降の処理において、予測フレームとして参照される。

【0043】次に、フレーム処理順変更部102により、P-3フレームが読みだされる。P-3フレームは、I-0フレームを予測フレームとするフレーム間符号化フレームであるので、フレームメモリ部112より、I-0フレームを読みだし、P-3フレームとの間で、ブロック単位（例えば 16×16 ）に動きベクトルを検出する。減算部104では、ブロック毎に算出された動きベクトルを用い、前記ブロック間の差分値を算出する。DCT部105では、各ブロック毎にDCTを施す。

【0044】符号量制御部108では、フレーム間符号化であるという情報と、符号化部107の発生符号量および量子化ステップ上限値設定部109に設定された、量子化ステップ上限値により、量子化ステップを制御し、量子化部106に与える。符号化部107の発生符号量により算出される量子化ステップが量子化ステップ上限値を越える場合は、量子化ステップ上限値109に設定してある量子化ステップとする。

【0045】また、図11の各フレームの平均量子化ステップと、図12の送信バッファ内の未送信データ量に示すように、P-3フレームの場合、平均量子化ステップが量子化ステップ上限値設定部109に設定された上限値以下でかつ、送信バッファがオーバーフローおよびアンダーフローしないように制御される。

【0046】このように、符号化され、量子化部106で量子化された、各ブロックの係数は、逆量子化部110で逆量子化、逆DCT部111で逆DCT処理され、前I-0フレームとの動きベクトル情報を参照し、プロ

ック単位に加算され、フレームメモリ部112に一時記憶される。記憶されたフレームは、以降の処理において、予測フレームとして参照される。このように、フレーム配置設定部101の情報に従って符号化する。

【0047】図5のような映像においては、図7に示すようにI-9フレームまでの処理では平均量子化ステップは量子化ステップ上限値設定部109に設定した上限値を越えないため、前述同様の処理が行われる。I-9フレームにおいては、前述同様に処理すれば送信バッファのオーバーフローが発生する。そのためI-9フレームの次に処理されるB-7フレームを間引く処理を行う。同処理は符号量制御部108において、送信バッファがオーバーフローすることが検出されると、符号化部107からの符号データの読みだしレートを1/2にし、かつフレーム処理順変更部102に対し、B-7フレームをスキップするように指示する。

【0048】このように、量子化ステップを上限値以下に抑えることで、送信バッファがオーバーフローする場合は、次の処理フレームを間引くことで、図12に示すように、送信バッファのオーバーフローを回避する。以降同様に処理を行い、各フレームにおいて量子化ステップ上限値以下の量子化ステップで量子化を行う。図9に間引いた様子を示す。

【0049】図13に図1の符号化装置で符号化した際のデータの様子を示す。図13に示すように各フレームの付加情報として、次のフレームの間引き処理の有無情報およびフレームは間引きフレームであるかどうかの情報、フレーム群内の表示順を示す情報を付加する。図13は、図9に示すように、間引きフレームが発生する場合の符号化データの様子を示す図であり、I-9フレームにおいては、次の処理フレーム(B-7)は間引きフレームであるので、次のフレーム間引き情報は“ON”、当フレームの間引きは行われていないので、当フレームの間引き情報は“OFF”、フレーム群内の表示順は“9”を付加する。付加情報以降には、実際のI-9フレームのコードデータを格納する。

【0050】次のB-7フレームにおいては、次の処理フレーム(B-8)は間引きフレームでないので“OFF”、当フレームの間引きは行われているので“ON”、フレーム群内の表示順は“7”を付加する。B-7フレームは間引きフレームであるので、実際のコードデータは存在しない。

【0051】次に、本発明の一実施例の復号化装置について、図面を参照しながら説明する。図14は本発明の実施例における動画再生を行なう復号化装置のブロック図を示すものである。

【0052】図14において、1400は符号化データ入力部、1401は符号化データを一時記憶する入力バッファ、1402は符号化データを復号化する復号化部、1403は復号化部1402で得られた変換係数を

逆量子化する逆量子化部、1404は変換係数を逆DCTする逆DCT部、1405は再生した映像を一時記憶するフレームメモリ部、1406は加算部、1407は表示順に出力するためのフレーム順変更部である。

【0053】次に、図13に示す符号化データを再生する場合の図14の動作を説明する。符号化データは一定のレートで、1400から入力され、入力バッファ1401に一時記憶される。図13の場合、まず、I-9データが入力される。復号化部1402ではまず、ヘッダ情報を解析する。前記フレームにおいては、次のフレーム間引き情報が“ON”であるので復号化部1402は、入力バッファ1401からのデータの読みだしレートを1/2に制御する。また、当フレームの間引き情報“OFF”、フレーム群内表示順情報“#9”をフレーム順変更部1407に与える。以降I-9のコードデータを順次、入力バッファ1401より読みだし、復号化部1402で復号化し、得られた変換係数を逆量子化部1403に与える。

【0054】逆量子化部1403では逆量子化を行い、逆DCT部1404で逆DCTを行い、フレームメモリ部1405に書き込む。次に、B-7データが入力される。復号化部1402では、ヘッダ情報を解析する。前記フレームにおいては、当フレームの間引き情報“ON”、フレーム群内表示順情報“#7”をフレーム順変更部1407に与える。次に、B-8のヘッダ情報を読みだす。前記フレームにおいては、次および当フレームの間引き情報“OFF”、フレーム群内表示順情報“#8”をフレーム順変更部1407に与える。

【0055】以降B-8のコードデータを順次、入力バッファ1401より読みだし、復号化部1402で復号化し、得られた変換係数を逆量子化部1403に与える。逆量子化部1403では逆量子化を行い、逆DCT部1404で逆DCTを行い、参照フレームとの加算を加算部1406で行い、結果をフレームメモリ部1405に書き込む。

【0056】フレーム順変更部1407においては、図10に示すように、順次表示する。第7フレームにおいては、間引きフレームであるため、前記間引きフレーム情報に従い、前フレームを再表示するよう制御する。この場合、P-6フレームを再表示する。次に、B-8、I-9の順に、前記フレーム群内表示順情報に従い表示する。この際、間引かれた第7フレームの表示には、P-6フレームと、B-8フレームより補間フレームを生成して表示してもよい。

【0057】次に、本発明の一実施例の映像記録装置について、図面を参照しながら説明する。図15は本発明の第1の実施例における映像記録装置のブロック図を示すものである。

【0058】図15において、1500は記録媒体の記録可能容量情報、1501は記録対象とする映像の時間

情報、1502は記録可能容量情報1500と記録映像時間情報1501より、記録レートを算出する記録レート算出部、1503は映像入力部、1504は、記録レート算出部1502において、算出された記録レート以下で符号化する符号化部、1505は符号化部1504で符号化されたコードデータを記録する記録媒体である。以下、記録レート算出部1502の動作を説明する。記録可能容量がNビット、記録映像時間がS秒であれば、記録レート(R)は、以下の(1)式で求める。

$$【0059】 R = N / S \quad \dots (1)$$

例えば、記憶可能容量が100メガバイト、記録映像時間が400秒であれば、(1)式により、記録レート(R)は、2メガビット/秒となる。従って、符号化部1504では、記録レートを、2メガビット/秒以下に制御しながら符号化処理を行う。

【0060】以上のように本実施例の映像記録装置は、記録媒体の記録可能容量内に、指定した時間分の映像を記録することができ、時間による管理が行える。

【0061】しかし、入力映像のピクセルレートが高い映像においては、上記記録レートでは符号化処理で十分な画質が得られない。例えば、通常のテレビ映像においては、約160メガビット/秒のレートである。従って、約80分の1に圧縮しなければならない。ところが、通常20～40分の1が、劣化の許容できる限界である。従って、上記入力映像に対して、2メガビット/秒で符号化すれば、各フレームの画質劣化が著しく、使用に耐えないことになる。

【0062】次に上述した画質劣化を防止する本発明の第2の実施例の映像記録装置について、図面を参照しながら説明する。図16は本発明の第2の実施例における映像記録装置のブロック図を示すものである。

【0063】図16において、1600は記録媒体の記録可能容量情報、1601は記録対象とする映像の時間情報、1602は記録可能容量情報1600と記録映像時間情報1601より、記録レートを算出する記録レート算出部、1603は入力映像レート情報、1604は入力映像レート情報1603と、記録レート算出部1602において算出された記録レートより、入力映像のフレームレートを算出するフレームレート算出部、1606は、フレームレート算出部1604で算出されたフレームレートに従って、入力映像のフレームレートを変換するフレームレート変換部、1607は、フレームレート変換部1606で得られた映像を、記録レート算出部1602において算出された記録レート以下で符号化する符号化部、1608は符号化部1607で符号化されたコードデータを記録する記録媒体である。

【0064】以下、フレームレート算出部1604とフレームレート変換部1606の動作について、図19を参照して説明する。図19は、記録レートと入力映像のピクセルレートの関係を示す図である。図19におい

て、斜線部が、視覚上許容できる画質を得ることが可能な領域である。

【0065】例えば、図19において、記録レートが”A”であれば、ピクセルレートは、”B”以下に抑える必要があることを示している。図19において、記録レート(A)が、2メガビット/秒、ピクセルレート

(B)が、80メガビット/秒であり、図16において入力映像レートが、160メガビット/秒(フレームレートは30フレーム/秒)であれば、フレームレート算出部1604では、フレームレートを15フレーム/秒とし、奇数、偶数どちらのフレームを間引くか決定し、フレームレート変換部1606に与える。フレームレート変換部1606では、フレームレート算出部1604の情報に従って、フレーム間引きを行い、符号化部1607に与え、この場合、2メガビット/秒のレート以下に制御しながら圧縮する。

【0066】以上のように本実施例によれば、符号化により記録映像が著しく劣化する場合であっても、入力映像のフレームレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記録媒体の記録可能容量内に、記録することができる。

【0067】以下、第3の実施例について、図面を参照しながら説明する。図17に示す第3の実施例の映像記録装置においては、フレーム内のピクセルレートを算出するフレーム内ピクセルレート算出部1704とピクセルレートを変換するピクセルレート変換部1706を備えた構成により、入力映像のレート変換として、フレーム内のピクセルを間引くことで実現する。

【0068】このように本実施例によれば、符号化により記録映像が著しく劣化する場合であっても、入力映像のフレーム内のピクセルレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記録媒体の記録可能容量内に、記録することができる。

【0069】以下、第4の実施例について、図面を参照しながら説明する。図18に示す第4の実施例の映像記録装置においては、フレームおよびピクセルレートを算出するフレームおよびピクセルレート算出部1804とフレームおよびピクセルレートを変換するフレームおよびピクセルレート変換部1806を備えた構成により、入力映像のレート変換として、フレームレート変換およびフレーム内のピクセル間引きを併用することで実現する。

【0070】このように本実施例によれば、符号化により記録映像が著しく劣化する場合であっても、入力映像のフレームレートおよびフレーム内のピクセルレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記録媒体の記録可能容量内に、記録することができる。

【0071】尚、図17、図18において、図16と同一部には同一番号を付している。また、記録媒体への記

録手段については説明は省略しているが、媒体の種類に応じて適切な記録手段を用いればよいことはいうまでもない。

【0072】

【発明の効果】以上のように本発明によれば以下の優れた効果を発揮できる。

【0073】（１）設定された量子化ステップの上限値以下に、量子化ステップを抑えることで、空間上の画質劣化を抑えることができるとともに、送信バッファがオーバーフローする場合は、次の処理フレームを間引くことでバッファのオーバーフローを回避することができ、視覚特性上劣化の目立つ空間上の劣化を抑えた符号化装置を実現できる。

【0074】（２）再生時に次の処理フレームが間引きフレームであることを示す付加情報を検出すれば、受信バッファからの符号データの読みだし速度を落とすように制御するとともに、間引きフレームにおけるフレーム群における表示順を示す情報と、前記フレームが間引きフレームであることを示す情報により、再生表示時には、表示順において間引いたフレームの直前のフレームを再表示するよう制御することで、受信バッファのアンダーフローを回避できるとともに、容易に間引きフレームの補間再生を実現できる復号化装置を実現できる。

【0075】（３）記憶媒体の記憶可能容量内に、指定した時間分の映像を記録することができる。

【0076】（４）符号化により記録映像が著しく劣化する場合、入力映像のフレームレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記憶媒体の記憶可能容量内に記録可能な映像記録装置が実現できる。

【0077】（５）符号化により記録映像が著しく劣化する場合、入力映像のフレーム内のピクセルレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記憶媒体の記憶可能容量内に記録可能な映像記録装置が実現できる。

【0078】（６）符号化により記録映像が著しく劣化する場合、入力映像のフレームレートおよびフレーム内のピクセルレートを落とすことで、視覚上の劣化を抑えた映像を指定時間分、記憶媒体の記憶可能容量内に記録可能な映像記録装置が実現できる。

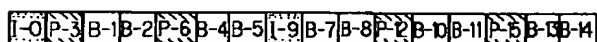
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例における符号化装置のブロック図

【図２】フレーム間予測を用いた符号化における予測フレームの関係を示す図

【図３】符号化順にフレームを配置した状態を示す図 *

【図３】



* 【図４】図３の順に各フレームを符号化した際の、各フレームの発生符号量を示す図

【図５】フレーム間予測を用いた符号化における予測フレームの関係を示す図

【図６】符号化順にフレームを配置した状態を示す図

【図７】各フレームの平均量子化ステップを示す図

【図８】各フレームのバッファ内のデータ量を示す図

【図９】フレームを間引いた状態を示す図

【図１０】間引いたフレームを補間表示する状態を示す図

【図１１】各フレームの平均量子化ステップを示す図

【図１２】各フレームのバッファ内のデータ量を示す図

【図１３】符号データを示す図

【図１４】本発明の一実施例における復号化装置のブロック図

【図１５】本発明の第１の実施例における映像記録装置のブロック図

【図１６】本発明の第２の実施例における映像記録装置のブロック図

【図１７】本発明の第３の実施例における映像記録装置のブロック図

【図１８】本発明の第４の実施例における映像記録装置のブロック図

【図１９】本実施例の記録レートと入力ピクセルレートとの関係を示す図

【図２０】従来例の符号化装置のブロック図

【図２１】本実施例における量子化テーブルの一例を示す図

【図２２】本実施例における量子化テーブルの他の例を示す図

【符号の説明】

１００ 画像入力部

１０１ フレーム配置設定部

１０２ フレーム処理順変更部

１０３ 動きベクトル検出部

１０４ 減算部

１０５ ＤＣＴ部

１０６ 量子化部

１０７ 符号化部

４０ １０８ 符号量制御部

１０９ 量子化ステップ上限値設定部

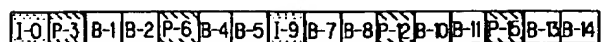
１１０ 逆量子化部

１１１ 逆ＤＣＴ部

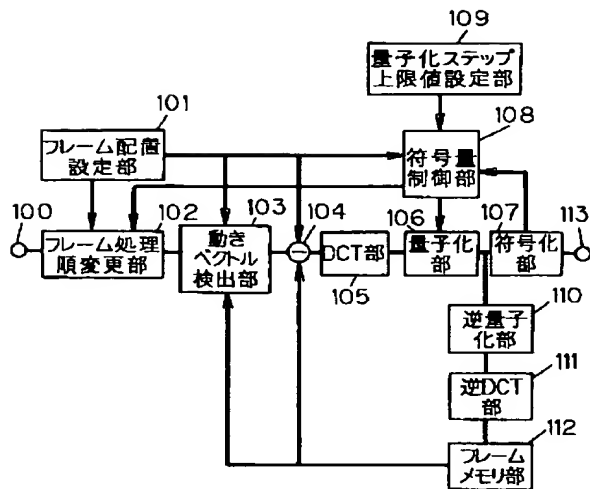
１１２ フレームメモリ部

１１３ 符号データ出力部

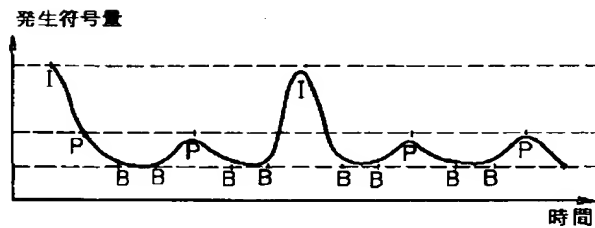
【図６】



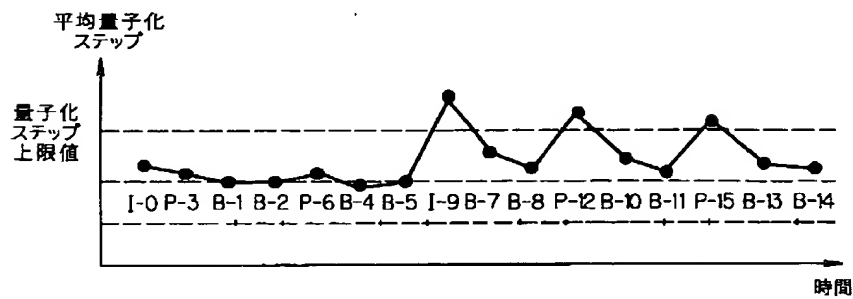
【図1】



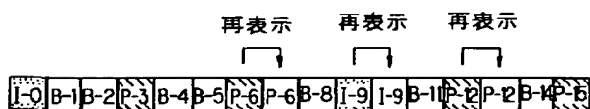
【図4】



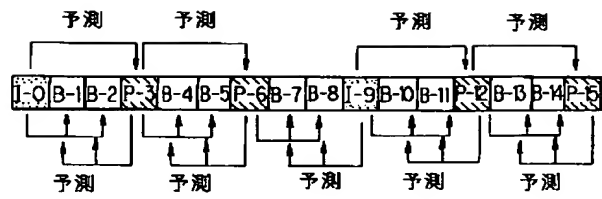
【図7】



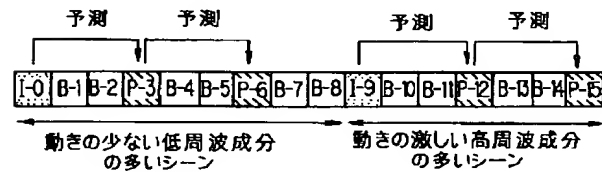
【図10】



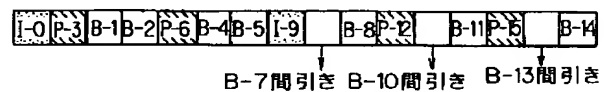
【図2】



【図5】



【図9】



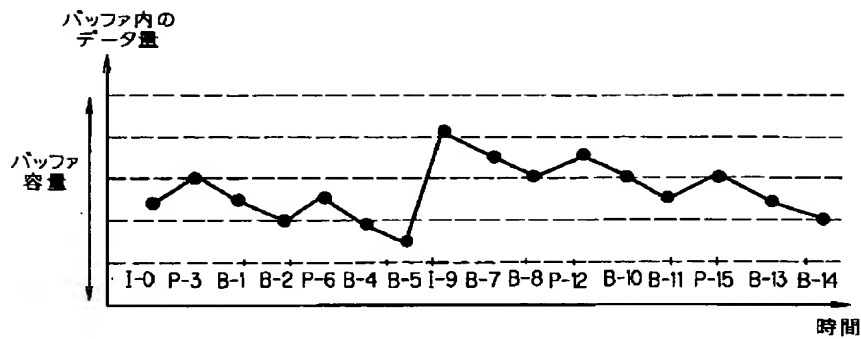
【図13】

I-9	次のフレーム間引きON/OFF	ON
	当フレームの間引きON/OFF	OFF
	フレーム群内の表示順	#09
B-7	次のフレーム間引きON/OFF	OFF
	当フレームの間引きON/OFF	ON
	フレーム群内の表示順	#07
B-8	次のフレーム間引きON/OFF	OFF
	当フレームの間引きON/OFF	OFF
	フレーム群内の表示順	#08
B-8のコードデータ		

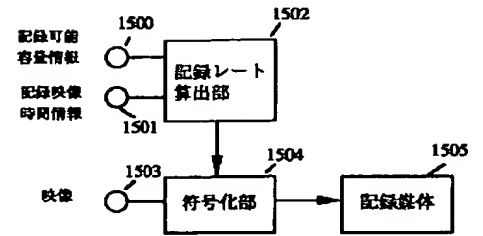
【図22】

16	32	38	44	52	54	58	68
32	32	44	48	52	58	68	74
38	44	52	54	58	68	68	76
44	44	52	54	58	64	74	80
44	52	54	58	70	80	96	116
52	54	58	64	70	80	98	116
52	54	58	68	76	92	112	138
54	58	70	76	92	112	138	166

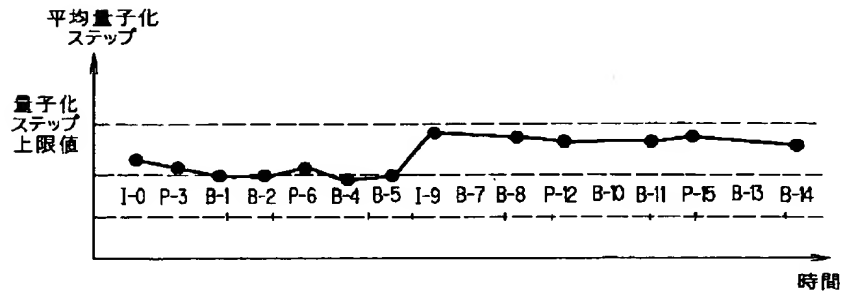
【図8】



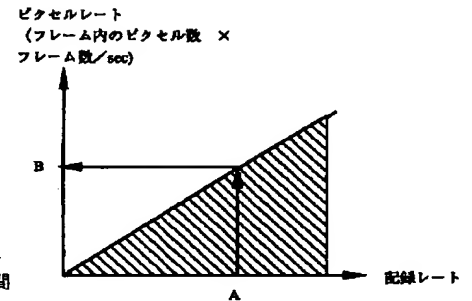
【図15】



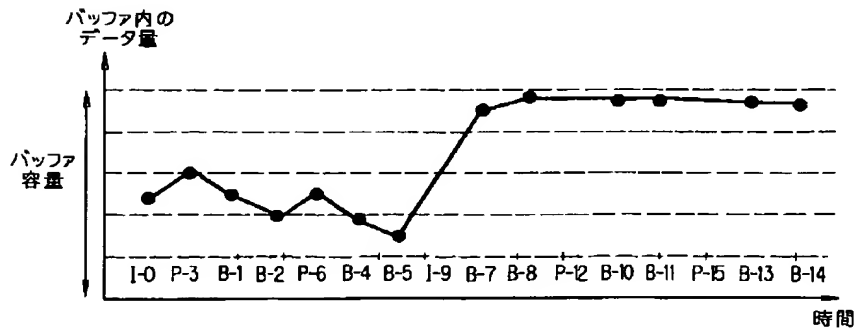
【図11】



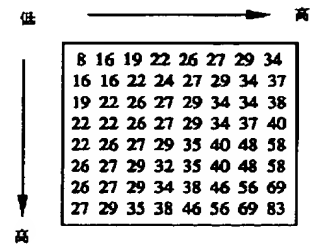
【図19】



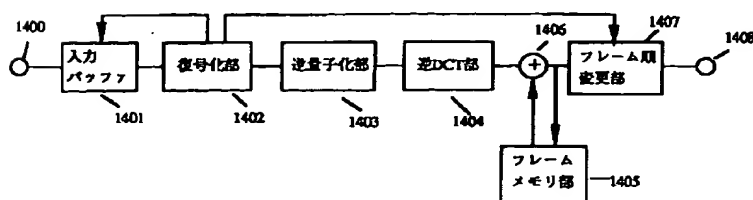
【図12】



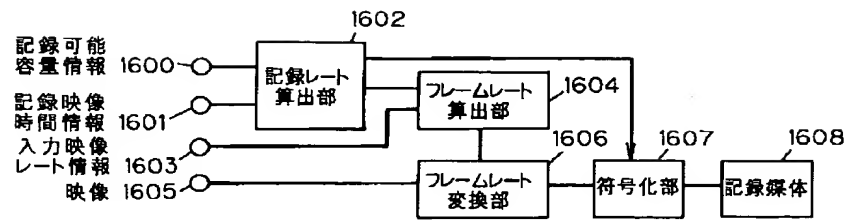
【図21】



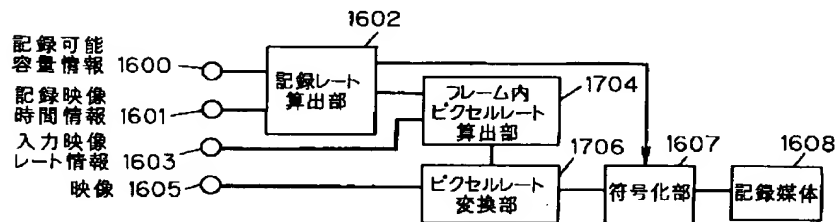
【図14】



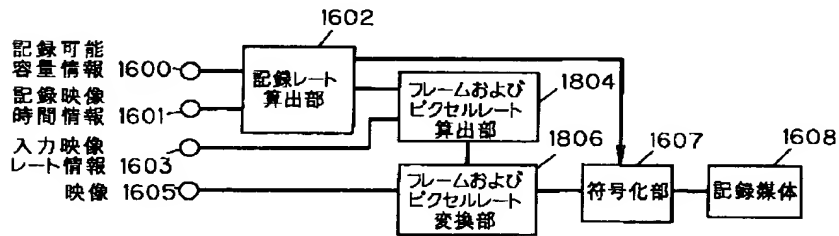
【図16】



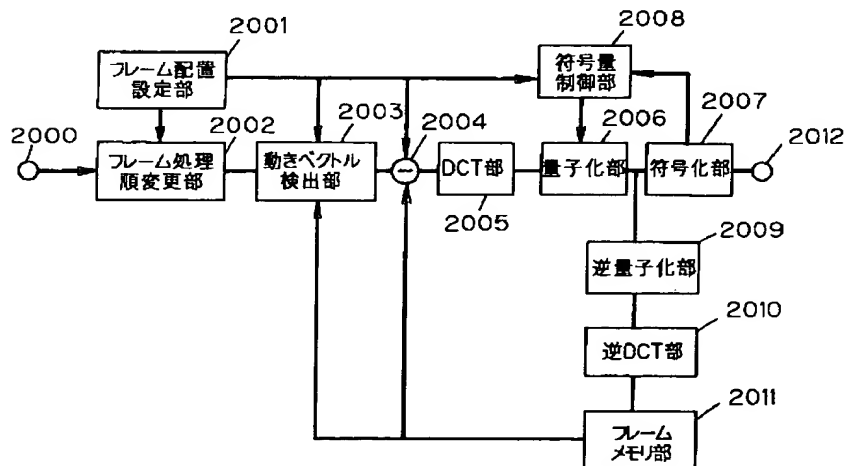
【図17】



【図18】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 7/13

技術表示箇所

Z